بنو موسى.. عندما تسيد العلم

مـولاي لقـد رأيت ابـاريق تختلـف طريقـة عملها فهـذه تصـب فيهـا سـوائل مختلفـة ولاتختلـط واخـرى تصـب بانتظـام تلقائيـا وفـوانيس لاينقص زيتهـا ونوافـير تغـير شـكلها وتماثيـل تتحـرك وكأنهـا تـرى وأحواض لسقاية المواشـي لاينقص مائهـا وصفارة تصدر صـوتا إذا مـا غطسـت في المـاء وأجهـز لرفـع مـا في قـاع الانهـار وغيرها الكثير أن هؤلاء النـاس مدهشـون يا سيدي.

من حديث السفير الى الامـبراطور ثيوفيلوس وهو يحذره من غزو بلاد العرب

أشار الحسن الى جدار أمامه وقال

- الجدار 8 ذراع وأنت تقـف على مسـافة 6 ذراع من الجـدار فاصـبح لـدينا مثلث والان دورك في القياس بحافظـة الزاويـة (يقصد الربع المجيب أو الانجلوميتر)

انبطح غلام على الارض وهو يمسك بآلة تشبه المنقلة ثم قال – 53 درجة

- عظيم والان من حساب المثلثات الزاوية المقابلة للجدار 53 والمسافة الى الجدار 6 ذراع يجب أن تكون حساباتك للجدار 8 ذراع حتى تتاكد من دقة آلتك لقياس الزاوية
- صحيح كل شئ يعمل كما يجب
- عظيم أنت الان واثق من أدواتك وطريقتك في الحساب عليك حساب ارتفاع دار الحكمة ومئذنة المسجد والشمس ايضا ولكنك مشكلتك ستكون المسافة التي تقف عندها
- وكيف أعرف أن الشمس ستكون عمودية في هذا المكان
- بعصا طويلة أو عمود وعندما يكون لاظل لها يمكنك قياس المسافة بين الشمس والأرض
- صحيح ولكني احتاج مكان مثل صحراء سنجار أو سهل الكوفة

يضحك الحسن هـل عـرفت أننـا سـنذهب لقياس محيط الأرض

- نعم وهذا يحيرني كيف يمكن ذلك؟
- سأشـــرح لـــك ولكن لاتنســـي مهتمـــك الأساســـية إذا عرفنـــا المســـافة على الأرض الـتي تقابـل درجـة واحـدة من خطـوط الطـول، نسـتطيع ضـربها في 360 لنحصل على محيط الأرض.

- صحيح باعتبار الأرض دائرة

- ولكننـا نحتـاج الى صـحراء سـنجار بين العراق والشام لأنها مسـتوية – مفتوحـة - خالية من الجبال مع الادوات (الأسطرلاب لرصد ارتفاع الشمس وقت الظهر وايضـا حبـال مدرّجـة وقضـبان قيـاس متسـاوية الطـــول وفـــرق من المسّـــاحين) وبعض حساب المثلثات والرياضيات

وفي المكان المحدد وقف الفريق العلمي عند نقطة معينة في الصحراء وعلى رأس الفـــرق محمـــد أكـــبر اخـــوة بن موســـى

والمتخصص في الفلك فقاسوا ارتفاع نجم القطب وسجّلوا زاوية الارتفاع بدقة والتي تمثل خط العرض ثم تحرك فريق شمالا وآخر جنوبا في خط مستقيم واستمروا في السير والقياس حتى تغيّر ارتفاع نجم القطب درجة واحدة كاملة (1°) أي = 1/360 من دائرة الأرض ثم قاسوا المسافة الأرضية بين النقطتين بدقة هذه المسافة =طول درجة واحدة من محيط الأرض ووجدوا أن الدرجة الواحدة = 66 ميلا وثُلُثَان أي أن محيط الأرض = 20,400 ميل

بعد انتهاء التجربة جلس الاخوة الثلاثة يتحدث وبدأ أحمد الحديث

- ليتك يا محمد تترك السياسة وتتفرغ للعلم فقط والفلك لقد حسبت محيط الأرض ومن يدري ربما تصل بنا للفضاء
- وأكمل الحسن – صحيح السياسة مفسدة للعلماء

- رد محمد بجدية – السياسة تعطي العلم القوة لولا الخليفة المأمون ورعايتهم لمشاريعنا لما وصلنا لما وصل له من القوة والعلم والمال
- السياسة جعلت الأمين يطمع في خراسان وينسي وصية أبوه هارون الرشيد لقد أفسدته السلطة
- ولكن ليس المأمون
- صحيح رعايته للعلم والعلماء وحب الناس والعدل جعلته المنتصر والحمد لله على ذلك
- صحيح لا اراه الا حاكم عادل
- حفظه الله بادل أسرى القسطنطينية مع ميخائيل بكتب
- سيكون هناك الكثير من أعمال الترجمة والتنقيح
- الترجمة لاتتوقف إقليدس أرخميدس بطليموس
- لا شئ يستمر ويحب ان نحافظ على مشاريعنا

- لا أفهمك محمد
- كتاب الحيل بما فيه يجب أن يكون في أمان
- وأين خير من دار الحكمة ببغداد أنها مزار العلم في كل الأرض
- قلت لك لا شئ يستمر يجب أن تكون هناك نسخ للقاهرة ودمشق والاندلس ايضا
- وماذا عن باقي الكتب (مساحة الأكر- قسمة الزوايا - الشكل المدور والمستطيل - الشكل الهندسي -كتاب حركة الفلك الأولى.
- يجب أن نحافظ على كتبنا مثلما نحافظ على أموالنا
- بل مثلما نحافظ على ارواحنا

في قصر المأمون

التقي المامون بالاخوة الثلاثة وابتدرهم بسؤال ماذا فعلتم بسفير ثيوفيلوس ومهندسه الأول كان في حالة من الفزع وكأنه رأي اشباحا والثاني طلب مني أن

يبقى أبنائـه تحت رعايتنـا في دار الحكمـة للتعلم

ابتسـم الثلاثـة وأخـبروه أنهم فقـط أروه بعض مشاريعهم

ضحك المـأمون ثم أكمـل سـيكون هنـاك مرصد باسـمكم بنـو موسـى على طـرف الجسـر المتصـل ببـاب الطـاق في بغـداد ولكن ربما لن أعيش لاراه ولكن يجب أن يستمر عطائكم العلمي ولغـيركم من كـل جنس ولون

- حفظ الله الخليفة واطال عمره
- الدولة لاتكون قوية بالخليفة بل بالعلم والعـدل وخشـية اللـه سيحضـر اليـوم أيضـا بن شـارلمان لـويس ويريـد أن يرى بغداد واختراعات بنو موسى
- سنبهره يا مولاى
- أنا واثق من ذلـك وارجـو أن يحـافظوا على هـدايانا العلميـة ولايفعلـوا مثلمـا حدث مع ساعة أبي رحمه الله

وفي دار الحكمـــة وقـــف لـــويس التقي مندهشـا وهـو يـرى آلالات بنـو موسـى وكيفيـــة عملهـــا مـــع ثلاثـــة من أبـــرع مهندسـيه وتقـدم أحمـد منـه ورحب بـه ومهندسيه ثم قال

- سـأقوم أولا بتجربـة بسـيطة حـتى نعـرف أنـه لا سـحر او شـياطين فيمـا نفعل

ثم أمسك مـا يشـبه الشـفاطة ووضـعها في كوب من المـاء الملـون ثم أكمـل – باصبعي سامنع الهواء من داخل الانبوب ثم رفع وضع ووجدوا الماء الملون داخل الشفاطة ثم رفع أصـبعه فسـقط المـاء سعد لويس بالتجربة كثيرا وكررها عـدة مرات ولكن أحمد أكمل والان هل ترون مـاذا أحمـل وقـدم لهم زجاجـة مربـوط عليها بالون مطاط ولكنها بلا قاعدة فما أن يضـعها في دورق من المـاء حـتى يـدخل المـاء بالزجاجـة وتنتفخ البـالون

بضغط الهـواء ومـع اخراجهـا تعـود كمـا كانت ثم قال

- هكــذا الأمــر ببســاطة الهــواء والمــاء يتــدافعان ثم بعض الــذكاء الهندســي لاستخدام ذلك في الالات مدهشة

بعــد العــرض والشــرح والــذي اســتمر لثلاث ساعات توقف المهندسون الثلاثـة وقال أحدهم

- هل سجلت كل شئ
- نعم 1. آلة رفع الماء (الرافعة المائية) الغرض: رفع المـاء من النهـر أو البـئر للــري أو للشــرب. تعتمــد على عجلــة مائيــة أو رافعــة مــزودة بسلســلة من الدلاء. عندما تتحرك العجلة بواســطة قوة المـاء أو اليـد، تُرفـع دلاء صـغيرة ممتلئة بالماء.
- الدلاء تفرغ الماء في قناة أو صــهريج أعلى نقطة، ومن هناك يُوزع الماء.
- 2. جهاز لضبط وقت الصلاة (المِيقَات المــائي أو الســاعة المائيــة) الغــرض:

قياس الوقت بدقة، خصوصًا لمعرفة مواقيت الصلاة في الليل والنهار. عبارة عن وعاء يمتلئ تدريجيًا بالماء عبر فتحة صغيرة. هناك مؤشر أو كرة تطفو على سطح الماء، وعندما تصل لمستوى معين، تُحدث صوتًا أو تُحرّك مؤشراً. هذا يعطي إشارة بمرور وقت محدد.

- 3. آلة الموسيقى المائية (الأورغ المائي) الغرض: صنع موسيقى آلية باستخدام الماء والهواء. يوجد وعاء مملوء بالماء مرتبط بأنابيب أو أوتار. عندما يتحرك الماء أو يتغير ضغط الهواء، يُسمع صوت محدد من كل أنبوب. بعض النماذج كانت تحتوي على آليات تحرك تماثيل صغيرة لتقديم عروض موسيقية.
- 4. جهاز رفع الأثقال بالهواء (أو المكابس الهوائية) الغرض: تسهيل رفع الأثقال الثقيلة دون مجهود كبير.

يعتمـــد على ضــغط الهــواء أو فــراغ داخـل أسـطوانة لإحـداث قـوة رفـع. يمكن اســتخدامه لرفــع الحجــارة أو المواد الثقيلة في البناء.

- 5. آلات اللعب الميكانيكيـة (التماثيـل المتحركـة) الغـرض: التسـلية والتعليم في نفس الوقت، مثل الـدمى المائيـة التي تتحرك أو تُشعل الضوء. التماثيل موصــولة بآليــات بســيطة: عجلات، حبال، رافعات صغيرة، وخزانات مــاء. عنـد سـكب المـاء أو تشـغيل رافعـة، تتحــرك التماثيــل تلقائيًــا، أو تصــدر أصواتًا.

وما انتهى من الشرح حتى صاح فيه

- وماذا افهم من كل ما ذكرت
- تفهم أنــه يجب أن نصــطحب مهنــدس ومعلم معنــا الى بلادنــا ونفعــل مثلمــا فعل مهندس ثيوفيلوس
- ونجعل أبناءنا ياتون للدراسة هنــا ونحن أعظم علماء بلادنا

- بـــل نبقى نحن أيضـــا لنتعلم في دار الحكمـة وخاصـة اللغـة العربيـة هنـاك الكثير من الكتب الرائعة يجب أن اتعلم العربية لقراءتها

كـان المهنـدس الثـالث يتـابع الحـديث ولايتكلم حـتى مـر عامـل النظافـة بالقصروهو يدفع عربة مغطاة فاسـتوقفه وتأكد من أنها عربة القمامـة ثم رمي بهـا صـندوق كـان بجـواره ونظـرا الاثـنين لـه باستفهام عما يفعل فاجاب

- مشـروعي الـذي أردت أن أبهـر بـه الخليفـة المـأمون يجب أن نبـدأ في تعليم أبنائنا اللغة العربية
- وماذا سنقول للملك
- سنقول له الحقيقة

لويس التقي والمأمون

كانت الضـحكات عاليـة في شـرفة قصـر المـأمون مـع لـويس التقي بن شـارلمان

وهو يقص عليه حكاية ساعة والده هارون الرشيد وأكمل لويس حديثه الضاحك

- كانت الكرات النحاسية تسقط كل ساعة فيسمعوا الصوت ثم يخرج فارس من إحدي النوافذ الاثني عشر ثم يعود البعض أن بها سحرا وأخرون قالوا يسكنها الشيطان وكانوا يحتالون للاستيلاء عليه وكسرها ليقتلوا الشيطان
- ماذا لو شاهدوا ما شاهدت اليوم
- مدهش كل شئ مدهش يجب أن تعلمني كيف تصنعون النوافير وتتحكمون في شكل ما
- بنو موسى لديهم 7 تصاميم مختلفة وأنا بدوري أتعلم منهم
- العلم والقوة
- العلم والعدل يا صديقي واتقوا الله ويعلمكم الله
- لا أفهم

- عندما نتقي الله ونحفظ أخلاقنا ودينيا تكون دولة العلم والعدل والقوة
- من الجيد أنك ليس لك أعداء فتجد الوقت للتعلم
- العدو من داخل دائما سنهزم أنفسنا ولن يهزمنا عدو من الخارج وربما ياتي اليوم ليسرقوا أرضنا
- ليس في عهدي ولا عهدك لايوجد جيش على الأرض يهزم جيش المأمون حتى ثيوفيلوس ارتعب مما حكاه له سفيره ومهندسه العظيم ترك أبنائه في دار الحكمة ببغداد ليتعلموا
- الهزيمة تأتي من الداخل عندما نهجر ديننا وأخلاقنا
- لن يحدث ذلك في عهد المأمون هل حدث ما يقلقك لا تقل لي أنك تخشي بابك الخرمي أنه لا شئ لقد مررت بما هو أصعب وأيضا بغداد مرت بما هو أصعب أيام الأمين
- بدأت أخلاق الناس في بغداد تفسد

- لا افهمك ظننتك ستقول لي جيوش على الحدود أو مؤامرات للانقلاب عليك وما شأن أخلاق الناس
- اذا فسدت أخلاق الناس فسد الحاكم وسقطت الدولة
- الأخلاق هي مفتاح القوة أنت تدهشني بكلامك أكثر من سحر بنو موسى
- أرجو أن تحافظ على الهدايا العلمية التي ستكون معك
- وماذا عن الكتاب والمهندس
- سيكون معك ومترجما وسيصحبك مهندس ومعلم متميز ومتمكن من لغة بلادكم
- كنت أتمنى لو تعلم أهل بلادي اللغة العربية ليفهموا كتبكم فهذا أفضل
- أخشى أن يأتي يوما يبحث فيه أهل بلادي عن هذا الكتاب ليترجموه الى العربية ويتعرفوا على زمن المأمون

في معرض الكتاب

وقفت اتــابع عــروض مؤسســة الكــويت للتقــدم العلمي في معــرض الكتــاب عن اختراعات بنو موسى وكتـاب الحيـل والى جواري انتبهت الى الدكتور أحمـد يوسـف مؤلـف كتـاب بنـو موسـى فسـلمت عليـه وشكرته على الكتـاب الرائـع ولكنـه كـان يتمنى متحف يشمل اختراعات بنو موسى في كتابهم الحيل والذي يشـمل 100 آلـة مذهلة تم بناءها منـذ أكـثر من الـف عـام ولكـني أخبرتـه بـأن قـدم كتـاب رائـع بـه رسومات ممتازة فضحك وهو يخــبرني أن الانجليز سبقونا الى ذلك مـع دونالـد هيـل ومن قبلـه الالمـان مـع فيـديمان وهوسـر ولكن الاهم مكتبـــة طوبقـــابي ســـراي باستنبول من هناك لقـد قـدم لي مـديرها معمر ديزر مساعدة ممتازة للحفاظ على هذا التراث العلمي

- الحمد للـه أن هـذا الـتراث الجميـل لم يضيع

- لقـد أضـعنا الكثـير يـا صـديقي ولكن عـزائي أننـا حـافظت على تـراث بنـو موسى وكتابهم المذهل

في إحدي المدارس الاعدادية كان مدرس العلـوم يتحـدث الى طلابـه وكأنـه يحكى قصة أو حكاية من حكايات الف ليلة وليلة قائلا

- قـال محمـد الأخ الأكـبر: "إذا عرفنـا المسافة التي تقابـل درجـة واحـدة من ارتفاع النجم في السماء، يمكننا معرفة طول الأرض كله"
- ابتسـم الحسـن وقـال هـذه مهمـة للمثلثـات لأننـا سنشـكل مثلثًـا في السـماء والأرض لنحسـب المسـافة قضـبان طويلـة حبـال متريـة أداة لقياس زاوية ارتفاع الشمس أو النجم
- وقفوا عند نقطـة البدايـة، ورفعـوا أداة القيـاس إلى السـماء، وقـال أحمـد: "انظروا زاوية ارتفـاع النجم هنـا 30°"

ثم ساروا شمالًا، حتى لاحظوا أن زاوية النجم قد تغيّرت درجة واحدة كاملة.

- قال محمد: "هذا يعني أننا عبرنا طول درجة واحدة من الأرض"
- وبالمثل، حسبوا المسافة بالمثلثات، ورسموا خطوطًا وأقواسًا على الأرض وكأنهم يلعبون لعبة رسم كبيرة جدًا. ثم ضربوا المسافة التي حسبوها في 360، وعرفوا المحيط بدقة كبيرة مقارنة بحسابات اليوم الحديثة

ثم صاح فيهم – والان الى العمل ويكفينا الكلام والاستماع الى قصص بنو احضروا الأدوات (عصا مستقيمة - حبل طويل - قلم وورقة لتسجيل الزوايا ثم ضع العصا عموديًا على الأرض ارسم ظل العصا على الأرض مع الشمس - قس طول الظل وسجل القياس - تحرك خطوة للأمام (5–10 أمتار) وكرر القياس - ارسم خطًا من البداية للنهاية لتكوين مثلث صغير - استخدم المثلثات (قاعدة

+ ارتفاع) لحساب "زاوية الشمس" تقريبًا

ثم أكمل والطلاب يكتبون

- كلما تغير طول الظل، يمكننا معرفة زاوية الشمس، تمامًا كما فعل بنو موسى مع النجوم وهكذا سيساعدنا حساب المثلثات في قياس المسافات والارتفاعات مثلما فعل بنو موسى استخدموها ليعرفوا حجم الأرض ويكتشفوا أسرار السماء

بدأ الطلاب في العمل بينما وقف المدرس يتابعهم وهو يطالع كتاب الحيل لبنو موسى

(إن الاهتمام بكتاب الحيل بدأ في الغرب منذ نهاية القرن التاسع عشر، ولكن الدراسات الجادة لم تظهر إلا مع بداية القرن العشرين، وذلك عندما نشر كل من فيديمان وهاو سر مقالات حول هذا الكتاب)

أحمد يوسف الحسن مؤلـف (كتـاب الحيل)

تمت